

# Impacto do diabetes gestacional nos desfechos neonatais: uma coorte retrospectiva

*Impact of gestational diabetes on neonatal outcomes: a retrospective cohort study*

Augusto Radünz do Amaral<sup>1</sup>, Jean Carl Silva<sup>2</sup>✉, Bruna da Silva Ferreira<sup>1</sup>, Mariana Ribeiro e Silva<sup>1</sup>, Anna Maria Alves Bertini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicos de medicina da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). Joinville, SC.

<sup>2</sup> Obstetra. Supervisor do setor de alto risco da Maternidade Darcy Vargas, Professor da UNIVILLE, Joinville, SC.

<sup>3</sup> Obstetra. Professora Titular do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). São Paulo, SP.

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar os desfechos neonatais em gestantes diagnosticadas com diabetes *mellitus* gestacional (DMG).

**Métodos:** Coorte retrospectiva com 522 puérperas, sendo 255 pacientes com diagnóstico de DMG pelos critérios da *International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups* (IADPSG) e 267 pacientes sem DMG, tendo sido este último grupo selecionado por sorteio. Foram avaliadas associações entre DMG e a ocorrência de desfechos neonatais adversos, entre os quais prematuridade, peso excessivo para a idade gestacional, índice de Apgar baixo, hipoglicemia neonatal e internação em unidade de tratamento intensivo neonatal. Além disso, variáveis maternas como idade, índice de massa corporal pré-gestacional, ganho de peso, paridade e via do parto, foram avaliadas para ajuste de confundimento. Uma vez confirmada a normalidade de distribuição das características estudadas, foi usado o teste T para as variáveis quantitativas e o teste qui-quadrado para as qualitativas. Para avaliar o impacto do DMG nos resultados perinatais, foram calculados os riscos relativos a partir de tabelas de contingência e foram construídos modelos de regressão de Poisson com variação robusta para ajustar as variáveis de confundimento.

**Resultados:** Os recém-nascidos das gestantes com DMG apresentaram maior risco de prematuridade (risco relativo [RR] 2,3; intervalo de confiança [IC] 95% 1,1-5,0), peso excessivo para a idade gestacional (RR 1,6; IC95% 1,1-2,5) e hipoglicemia neonatal (RR 4,2; IC95% 1,4-12,3). As associações entre DMG e escores baixos de Apgar no primeiro e no quinto minuto não se mostraram significativas: RR 1,9; IC95% 0,9-3,8 e RR 2,1; IC95% 0,4-11,3, respectivamente. Não houve aumento do risco de internação em unidade de tratamento intensivo neonatal dos recém-nascidos de gestantes diabéticas (RR 1,4; IC95% 0,6-3,2).

**Conclusões:** Na amostra estudada, os riscos de prematuridade, peso do recém-nascido excessivo para a idade gestacional e hipoglicemia foram maiores nos recém-nascidos de gestantes com DMG diagnosticada pelos critérios da IADPSG.

**DESCRITORES:** diabetes gestacional; recém-nascido; gestantes; gestação de alto risco; resultado da gravidez.

## ABSTRACT

**Aims:** To assess neonatal outcomes in pregnant women with positive diagnosis of gestational diabetes *mellitus* (GDM).

**Methods:** Retrospective cohort study of 522 postpartum women, among whom 255 presented with GDM, diagnosed in accordance with the International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG) criteria, and 267 did not have GDM. The patients in the latter group were randomly selected. Associations were established between GDM and adverse neonatal outcomes, including prematurity, macrosomia, low Apgar score, neonatal hypoglycemia, and admission to a neonatal intensive care unit. Maternal characteristics such as age, pre-gestational body mass index, weight gain, parity, and mode of delivery were also analyzed for the adjustment of confounding factors. After confirming the normal distribution of the assessed characteristics, the quantitative variables were analyzed by Student's t test and the qualitative ones by the chi-squared test. The data on the effect of GDM on perinatal outcomes were presented as relative risks using contingency tables, and robust Poisson's regression models were used to adjust the confounding variables.

**Results:** Newborn infants of women with GDM had a higher risk of preterm birth (relative risk [RR] 2.3; 95% confidence interval [95%CI] 1.1-5.0), macrosomia (RR 1.6; 95%CI 1.1-2.5), and neonatal hypoglycemia (RR 4.2; 95%CI 1.4-12.3). The relationship between GDM and low one-minute and five-minute Apgar scores was not significant (RR 1.9; 95%CI 0.9-3.8 and RR 2.1; 95%CI 0.4-11.3, respectively). There was no significant increased risk of admission to the neonatal intensive care unit (RR 1.4; 95%CI 0.6-3.2).

**Conclusions:** The risks of prematurity, macrosomia, and neonatal hypoglycemia were higher in pregnant women with GDM diagnosed according to the IADPSG criteria.

**KEY WORDS:** gestational diabetes; infant, newborn; pregnant women; pregnancy, high-risk; pregnancy outcome.

Recebido: novembro, 2014

Aceito: março, 2015

Publicado: abril, 2015

✉ Correspondência: [jean.carl@univille.net](mailto:jean.carl@univille.net)



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada. [http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)

## INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* gestacional (DMG) é definido clinicamente como uma tolerância diminuída aos carboidratos, com início ou primeiro diagnóstico durante a gestação [1]. A incidência de DMG é cerca de 3% a 7%, variando de acordo com a população estudada e com os métodos utilizados para o diagnóstico [2]. No Brasil, a incidência do DMG em mulheres com mais de 25 anos atendidas no Sistema Único de Saúde (SUS) é de 7,6% [3].

O diagnóstico do DMG é associado com o aumento do risco de complicações tanto para a mãe como para o feto, durante a gestação e, até mesmo, anos após o parto. Esse risco pode ser diminuído com uma dieta apropriada associada à atividade física, possivelmente em combinação com a administração de drogas orais ou insulina [4]. Os desfechos adversos associados ao DMG incluem anomalias fetais, recém-nascidos grandes para a idade gestacional, sofrimento fetal, desequilíbrio no crescimento e outras complicações em longo prazo, incluindo obesidade e danos ao desenvolvimento neuropsicomotor [5]. Além disso, gestantes com DMG possuem maior risco de desfechos desfavoráveis durante a gestação, como parto prematuro e distúrbios hipertensivos [6].

Embora haja um notório interesse científico em se estabelecerem os fatores etiológicos precisos desencadeadores do DMG, poucos estudos de qualidade têm quantificado os riscos das principais intercorrências neonatais em gestantes diagnosticadas com DMG [7,8].

Por esse motivo, o objetivo deste estudo é avaliar a associação do diabetes gestacional, diagnosticado de acordo com os critérios da *International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups* (IADPSG) [9] com desfechos neonatais, incluindo peso ao nascimento, valores na escala de Apgar, idade gestacional, ocorrência de hipoglicemia neonatal e internação em unidade de tratamento intensivo (UTI).

## MÉTODOS

Foi realizada uma coorte retrospectiva com púperas cadastradas em um estudo de coorte anterior, cujos dados apresentavam-se registrados no banco de dados da Maternidade Darcy Vargas (Joinville, Santa Catarina) entre junho de 2012 e maio de 2013. Foram incluídas neste estudo gestantes de feto único, sem doenças anteriores à gestação (diabetes *mellitus* ou hipertensão arterial sistêmica) e sem história de tabagismo ou etilismo. Foram excluídas do estudo

pacientes que apresentavam dados incompletos e aquelas em que os fetos evoluíram para morte fetal, pois a presença dessa característica dificultaria a análise de ajuste das variáveis de confundimento.

As pacientes foram divididas de acordo com o diagnóstico de DMG em casos (diabéticas) e controles (não diabéticas). Os casos foram estabelecidos pelos critérios da IADPSG, os quais confirmam o DMG a partir da alteração de qualquer valor de glicemia avaliado (jejum  $\geq 92$  mg/dL, 1 hora pós prandial  $\geq 180$  mg/dL e 2 horas pós-prandial  $\geq 153$  mg/dL). O grupo controle foi selecionado por sorteio do número de registro hospitalar da paciente, através de uma tabela de números aleatórios.

Além disso, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional a partir dos critérios da Organização Mundial de Saúde, classificando as gestantes como baixo peso (IMC inferior a 18,5), normal (IMC entre 18,5 e 24,9), sobrepeso (IMC entre 25,0 e 29,9) e obesidade (IMC superior a 30,0). Características maternas consideradas relevantes para a ocorrência de desfechos neonatais adversos foram também incluídas nas análises. Entre elas a idade, número de gestações, ganho de peso na gestação e via do parto. Para adequação do ganho de peso da gestante, foi utilizada como referência a revisão de Rasmussen et al. [10].

Foram considerados partos pré-termo aqueles ocorridos antes de completar 37 semanas de gestação e, para classificar o peso do recém-nascido em pequeno, adequado ou grande para a idade gestacional (PIG, AIG e GIG, respectivamente) foi utilizada a curva de Lubchenco.

Todas as informações obtidas foram analisadas através do software IBM-SPSS versão 21.0. As variáveis quantitativas foram apresentadas através de médias e desvios-padrão e as qualitativas através de frequências absolutas e relativas. Uma vez confirmada a normalidade de distribuição das características estudadas, foi aplicado o teste T para as variáveis quantitativas e o teste qui-quadrado para as qualitativas. Para avaliar o impacto do DMG nos resultados perinatais, foram calculados os riscos relativos (RR), a partir de tabelas de contingência e construídos modelos de regressão de Poisson com variação robusta para ajustar as variáveis de confundimento.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Municipal São José (HSMJ) sob parecer de número 161.725 e foi desenvolvido de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução de 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde).

## RESULTADOS

Dentre as 555 puérperas que constituíam a amostra inicial, somente 522 apresentaram os critérios necessários para este estudo. Considerando as pacientes que apresentaram dados incompletos (n=22), 13 pertenciam ao grupo com DMG e nove ao grupo controle. Quanto àquelas que evoluíram para morte fetal (n=11), sete haviam sido diagnosticadas com DMG e quatro não apresentavam a mesma. No total, 255 pacientes foram diagnosticadas com DMG e 267 foram incluídas como controles.

As pacientes com DMG apresentaram maior média de idade, maior número de filhos, maior

prevalência de obesidade e maior frequência de ganho de peso excessivo durante a gestação. A frequência de cesarianas foi significativamente superior entre as gestantes diabéticas (**Tabela 1**).

A **Tabela 2** compara os riscos de desfechos materno-fetais, de acordo com diagnóstico de DMG. Comparadas às gestantes sem a doença, aquelas com DMG apresentaram o dobro do risco de recém-nascidos prematuros (RR 2,3 IC 95%, 1,1-5,0). Não houve aumento no risco de escores de Apgar baixos em recém-nascidos das gestantes diabéticas. A associação entre DMG e ocorrência de recém-nascidos pequenos para idade gestacional também não se mostrou significativa.

**Tabela 1.** Características basais de uma coorte de 522 puérperas atendidas em uma maternidade geral do SUS (Joinville, 2012-2013), sendo um grupo com diabetes *mellitus* gestacional e um grupo controle sem diabetes *mellitus* gestacional.

Características basais	Normal (n=267)	DMG (n=255)	P
Idade	27,5 (±6,8)	29,8 (±6,2)	< 0,01*
Número de gestações			
Gesta 1	82 (30,7)	88 (34,5)	0,35 <sup>†</sup>
Gesta 2	89 (33,4)	79 (31,0)	0,56 <sup>†</sup>
Gesta >2	96 (35,9)	88 (34,5)	0,73 <sup>†</sup>
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )			
Normal (18,5-24,9)	162 (60,6)	105 (41,2)	< 0,01 <sup>†</sup>
Sobrepeso (25-29,9)	73 (27,4)	66 (25,9)	0,71 <sup>†</sup>
Obesidade (≥30,0)	32 (12,0)	84 (32,9)	< 0,01 <sup>†</sup>
Ganho de peso			
Adequado para classe de IMC	96 (35,9)	68 (26,6)	0,02 <sup>†</sup>
Inadequado para classe de IMC	171 (62,1)	187 (73,4)	
Via do parto			
Normal	179 (67,1)	97 (38,1)	< 0,01 <sup>†</sup>
Cesariana	88 (32,9)	158 (61,9)	

Dados apresentados como média (±DP) ou N (%).

DMG: Diabetes *mellitus* gestacional; IMC: índice de massa corporal.

\* Teste T; <sup>†</sup> Teste qui-quadrado.

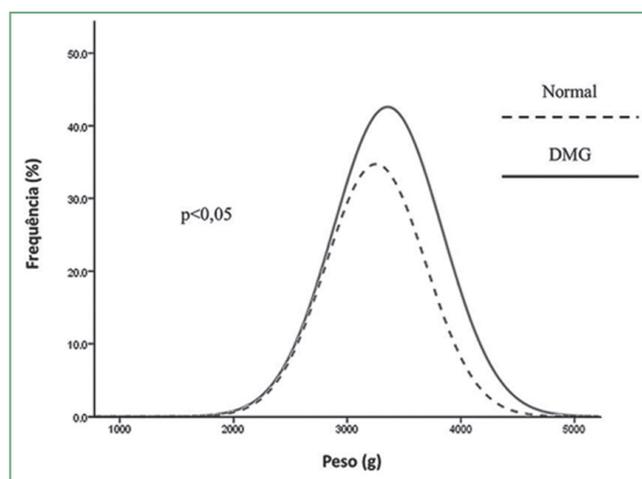
**Tabela 2.** Desfechos neonatais de uma coorte de 522 puérperas atendidas em uma maternidade geral do SUS (Joinville, 2012-2013), sendo um grupo com diabetes *mellitus* gestacional e um grupo controle sem diabetes *mellitus* gestacional.

Diagnóstico	Grupo	N (%)	Risco relativo ajustado (IC 95%)
Prematuridade	Sem DMG	9 (3,4)	<b>2,3 (1,1-5,0)</b>
	Com DMG	20 (7,8)	
Apgar baixo no primeiro minuto	Sem DMG	12 (4,5)	1,9 (0,9-3,8)
	Com DMG	22 (8,6)	
Apgar baixo no quinto minuto	Sem DMG	2 (0,7)	2,1 (0,4-11,3)
	Com DMG	4 (1,5)	
Pequeno para a idade gestacional	Sem DMG	13 (4,8)	0,9 (0,4-1,9)
	Com DMG	11 (4,3)	
Grande para a idade gestacional	Sem DMG	26 (9,7)	<b>1,6 (1,1-2,5)</b>
	Com DMG	40 (15,7)	
Hipoglicemia neonatal	Sem DMG	4 (1,5)	<b>4,2 (1,4-12,3)</b>
	Com DMG	16 (6,3)	
Internação em UTI Neonatal	Sem DMG	9 (3,3)	1,4 (0,6-3,2)
	Com DMG	12 (4,7)	

DMG: diabetes *mellitus* gestacional; IC: intervalo de confiança; UTI: unidade de terapia intensiva.

Mulheres diabéticas, entretanto, apresentaram um aumento de aproximadamente 60% no risco de recém-nascidos grandes para idade gestacional (RR 1,6 IC95% 1,1-2,5) e o quádruplo de risco de hipoglicemia neonatal (RR 4,2 IC95% 1,4-12,3). Entretanto, não foi encontrada associação entre a ocorrência do DMG e índice de internação do recém-nascido em UTI Neonatal (Tabela 2).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos pesos dos recém-nascidos de acordo com o grupo de gestantes. No gráfico, percebe-se um desvio horizontal da curva dos filhos de mulheres diabéticas, caracterizando uma tendência maior de peso nesses recém-nascidos ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1.** Distribuição ponderal dos recém-nascidos de uma coorte de 522 puérperas atendidas em uma maternidade geral do SUS (Joinville, 2012-2013), sendo um grupo com diabetes mellitus gestacional (DMG) e um grupo controle sem diabetes mellitus gestacional (Normal).

A Tabela 3 mostra a frequência de esquemas terapêuticos oferecidos às gestantes diabéticas. Percebe-se que para a maior parte das pacientes foi indicada insulinoterapia (92; 36,1%), e algumas pacientes receberam a associação de insulina com metformina (32; 12,5%).

**Tabela 3.** Número e frequência relativa de escolha do esquema terapêutico oferecido a 255 gestantes com diabetes mellitus gestacional cujo parto ocorreu em uma maternidade geral do SUS (Joinville, 2012-2013).

Modalidade de tratamento	N (%)
Dieta + atividade física	51 (20,0)
Hipoglicemiante oral (metformina)	80 (31,4)
Insulinoterapia	92 (36,1)
Insulinoterapia + Hipoglicemiante oral (metformina)	32 (12,5)

## DISCUSSÃO

Os novos critérios propostos pela IADPSG [9], publicados em 2010, alteram de modo substancial a maneira como o diagnóstico de DMG é realizado. Devido à redução dos valores de glicemia em jejum e glicemias pós-prandiais, o número de pacientes diagnosticadas com a doença aumenta significativamente com esses critérios. Além disso, em função do aumento da sensibilidade do teste, um número maior de falsos positivos poderá ocorrer [8].

Por esses motivos, este estudo buscou a avaliação do impacto exercido pelo DMG nos desfechos perinatais, de acordo com os novos critérios IADPSG. Nesta amostra, houve o dobro de risco de prematuridade em mulheres com DMG, achado semelhante ao de estudos anteriores, que encontraram um aumento de risco de prematuridade entre 13% e 42% [7,11,12]. Outros estudos também encontraram essa associação [13-15]. Isso se deve possivelmente à causalidade multifatorial do nascimento prematuro, sugerindo uma possível associação indireta entre DMG e nascimento anterior às 37 semanas de gestação [12]. Alguns estudos apontam um aumento na frequência de parto prematuro diretamente proporcional aos níveis maternos de glicose. Além disso, gestantes diabéticas que possuem algum distúrbio hipertensivo e aquelas com longa duração do diabetes antes da gestação também possuem um maior risco de parto prematuro [16].

Este estudo evidenciou também um risco 60% maior de peso fetal excessivo para a idade gestacional e um risco quatro vezes maior de hipoglicemia neonatal entre os filhos de mulheres diabéticas. Resultados que vão ao encontro de outros estudos que apresentaram um aumento da incidência de hipoglicemia neonatal e de recém-nascidos grandes para a idade gestacional entre mulheres com DMG. O número aumentado de recém-nascidos grandes é explicado pela hiperglicemia materna que leva a hiperinsulinemia fetal, utilização mais acentuada de glicose e acúmulo de adipócitos no feto [16-19].

Ao contrário do que outros estudos sugeriam, na presente amostra não houve aumento significativo do risco de Apgar baixo (tanto no primeiro quanto no quinto minuto) [20,21]. O estudo de Pereira et al. [22] também não encontrou associação entre DMG e Apgar baixo. Segundo aqueles autores, esse resultado demonstra o sucesso no atendimento oferecido aos recém-nascidos das gestantes diabéticas [22].

Um achado que chamou atenção, dada a discordância com estudos anteriores [23-25], foi a ausência de associação entre DMG e aumento de inter-

nações em UTI Neonatal nesta amostra, que entretanto concorda com um estudo realizado nos Estados Unidos [26]. Os principais motivos que levam à necessidade de tratamento intensivo em recém-nascidos de mães diabéticas incluem hipoglicemia neonatal, macrosomia, síndrome do desconforto respiratório, desequilíbrio eletrolítico e trauma [27]. Uma possível explicação pelo não aumento de internações em UTI Neonatal entre os filhos das gestantes diabéticas neste estudo pode ter sido o atendimento multidisciplinar prestado na maternidade onde o estudo foi realizado. Acreditamos que o controle da dieta e a terapia medicamentosa oferecida à gestante diabética no serviço em questão tenha favorecido a qualidade do desenvolvimento intrauterino dos fetos. Além disso, o parto de uma gestante diabética mobiliza diversos profissionais com o intuito de reduzir as complicações e prestar atendimento o mais rápido possível. Realiza-se o exame da glicemia capilar na primeira, terceira e sexta hora após o nascimento e, se menor que 40 mg/dL, é feita complementação alimentar. Em caso de não melhora, o recém-nascido é encaminhado à UTI Neonatal para um controle mais rigoroso. O pronto atendimento ao risco de hipoglicemia pode ter evitado muitas internações em UTI Neonatal.

Este trabalho apresenta como limitação o número restrito de gestantes na amostra estudada e o fato de as pacientes incluídas serem oriundas de uma única instituição, além da ausência de ajuste na análise estatística com relação à idade materna. Embora a perda de seguimento inicial tenha sido inferior a 10%, considera-se também uma limitação do estudo

a exclusão de 33 pacientes, uma vez que essa redução limitou a precisão dos resultados. Além disso, foram excluídas as mortes fetais (11 casos), devido à possibilidade de erro sistemático. Entre os pontos fortes deste estudo está a diversidade socioeconômica e demográfica da amostra, uma vez que o levantamento foi feito na principal maternidade pública da maior cidade de Santa Catarina e terceira maior cidade do sul do Brasil. Outro ponto forte do estudo é a homogeneidade da avaliação da gestante, visto que todas as pacientes foram avaliadas e acompanhadas pelos mesmos profissionais.

Em conclusão, o grupo de gestantes com DMG apresentou um risco significativamente maior de prematuridade, de ocorrência de recém-nascidos grandes para a idade gestacional e de hipoglicemia neonatal. Não houve, entretanto, relação significativa entre DMG e escores de Apgar baixos. Também não foi identificado aumento do risco de internação em UTI Neonatal de recém-nascidos das mães diabéticas. Estudos multicêntricos, com número maior de pacientes, poderiam quantificar melhor o impacto do DMG na ocorrência de desfechos neonatais adversos, após a adoção dos critérios propostos pela IADPSG.

A adoção desses critérios deverá modificar alguns dados sobre o impacto da hiperglicemia materna nos desfechos neonatais. Ao adotar critérios que aumentarão o número de gestantes diagnosticadas com DMG, levantamentos epidemiológicos se tornam importantes, não só para quantificar a associação, mas também para promover um melhor controle glicêmico das gestantes.

## REFERÊNCIAS

1. Gabbe SG, Graves CR. Management of diabetes mellitus complicating pregnancy. *Obs Gynecol.* 2003;102(4):857-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.obstetgynecol.2003.07.001>
2. Miranda PAC, Reis R. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Diabetes mellitus gestacional. *Rev Assoc Med Bras.* 2008;54(6):477-80. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302008000600006>
3. Santos EMF, Amorim LP, Costa OLN, Oliveira N, Guimarães AC. Perfil de risco gestacional e metabólico no serviço de pré-natal de maternidade pública do Nordeste do Brasil. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2012;34(3):102-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032012000300002>
4. Sokup A, Ruzkowska-Ciastek B, Góralczyk K, Walentowicz M, Szymanski M, Rosc D. Insulin resistance as estimated by the homeostatic method at diagnosis of gestational diabetes: estimation of disease severity and therapeutic needs in a population-based study. *BMC Endocr Disord.* 2013;13:21. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6823-13-21>
5. Silverman BL, Rizzo T, Green OC, Cho NH, Winter RJ, Ogata ES, Richards GE, Metzger BE. Long-term prospective evaluation of offspring of diabetic mothers. *Diabetes.* 1991;40(Suppl 2):121-5. <http://dx.doi.org/10.2337/diab.40.2.S121>
6. HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, Hadden DR, McCance DR, Hod M, McIntyre HD, Oats JJ, Persson B, Rogers MS, Sacks DA. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes. *N Engl J Med.* 2008;358(19):1991-2002. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0707943>
7. Hartling L, Dryden DM, Guthrie A, Muise M, Vandermeer B, Donovan L. Benefits and harms of treating gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis for the U.S. Preventive Services Task Force and the National Institutes of Health Office of Medical Applications of Research. *Ann Intern Med.* 2013;159(2):123-9. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-159-2-201307160-00661>

8. Wendland EM, Torloni MR, Falavigna M, Trujillo J, Dode MA, Campos MA, Duncan BB, Schmidt MI. Gestational diabetes and pregnancy outcomes – a systematic review of the World Health Organization (WHO) and the International Association of Diabetes in Pregnancy Study Groups (IADPSG) diagnostic criteria. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2012;12:23. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-12-23>
9. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel, Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, Buchanan TA, Catalano PA, Damm P, Dyer AR, Leiva Ad, Hod M, Kitzmiller JL, Lowe LP, McIntyre HD, Oats JJ, Omori Y, Schmidt MI. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010;33(3):676-82. <http://dx.doi.org/10.2337/dc09-1848>
10. Rasmussen KM, Catalano PM, Yaktinec AL. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2009;21(6):521-6. <http://dx.doi.org/10.1097/GCO.0b013e328332d24e>
11. Xiong X, Saunders LD, Wang FL, Demianczuk NN. Gestational diabetes mellitus: prevalence, risk factors, maternal and infant outcomes. *Int J Gynecol Obstet*. 2001;75(3):221-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7292\(01\)00496-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7292(01)00496-9)
12. Hedderston MM, Ferrara A, Sacks DA. Gestational diabetes mellitus and lesser degrees of pregnancy hyperglycemia: association with increased risk of spontaneous preterm birth. *Obstet Gynecol*. 2003;102(4):850-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(03\)00661-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(03)00661-6)
12. Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, McPhee AJ, Jeffries WS, Robinson JS. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes. *N Engl J Med*. 2005;352(24):2477-86. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa042973>
13. Persson M, Fadl H. Perinatal outcome in relation to fetal sex in offspring to mothers with pre-gestational and gestational diabetes – a population-based study. *Diabet Med*. 2014;31(9):1047-54. <http://dx.doi.org/10.1111/dme.12479>
14. Ngai I, Govindappagari S, Neto N, Marji M, Landsberger E, Garry DJ. Outcome of pregnancy when gestational diabetes mellitus is diagnosed before or after 24 weeks of gestation. *Obstet Gynecol*. 2014;123(Suppl 1):162S-3S. <http://dx.doi.org/10.1097/01.AOG.0000447165.22404.99>
15. Wahabi HA, Fayed AA, Alzeidan RA, Mandil AA. The independent effects of maternal obesity and gestational diabetes on the pregnancy outcomes. *BMC Endocr Disord*. 2014;14:47. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6823-14-47>
16. Hedderston MM, Ferrara A, Sacks DA. Gestational diabetes mellitus and lesser degrees of pregnancy hyperglycemia: association with increased risk of spontaneous preterm birth. *Obstet Gynecol*. 2003;02(4):850-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(03\)00661-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(03)00661-6)
17. Pedersen J. Diabetes and pregnancy; blood sugar of newborn infants during fasting and glucose administration. *Ugeskr Laeger*. 1952;114(21):685.
18. Holt RIG, Lambert KD. The use of oral hypoglycaemic agents in pregnancy. *Diabet Med*. 2014;31(3):282-91. <http://dx.doi.org/10.1111/dme.12376>
19. Anderberg E, Källén K, Berntorp K. The impact of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcome comparing different cut-off criteria for abnormal glucose tolerance. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2010;89(12):1532-7. <http://dx.doi.org/10.3109/00016349.2010.526186>
20. Gainor RE, Fitch C, Pollard C. Maternal diabetes and perinatal outcomes in West Virginia Medicaid enrollees. *W V Med J*. 2006;102(1):314-6.
21. Pereira BG, Faúndes A, Parpinelli MA, Passini R, Amaral E, Pires HB, Cecatti JG. Via de parto e resultados perinatais em gestantes diabéticas. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 1999;21(9):519-25. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72031999000900004>
22. Watson D, Rowan J, Neale L, Battin MR. Admissions to neonatal intensive care unit following pregnancies complicated by gestational or type 2 diabetes. *Aust New Zeal J Obstet Gynaecol*. 2003;43(6):429-32. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0004-8666.2003.00116.x>
23. González-Quintero VH, Istwan NB, Rhea DJ, Rodriguez LI, Cotter A, Carter J, et al. The impact of glycemic control on neonatal outcome in singleton pregnancies complicated by gestational diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(3):467-70. <http://dx.doi.org/10.2337/dc06-1875>
24. Ostlund I, Hanson U, Bjorklund A, Hjertberg R, Eva N, Nordlander E, et al. Maternal and fetal outcomes if gestational impaired glucose tolerance is not treated. *Diabetes Care*. 2003;26(7):2107-11. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.7.2107>
25. Landon MB, Spong CY, Thom E, Carpenter MW, Ramin SM, Casey B et al. A multicenter, randomized trial of treatment for mild gestational diabetes. *N Engl J Med*. 2009;361:1339-48. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0902430>
26. Al-Khalifah R, Al-Subaihin A, Al-Kharfi T, Al-Alaiyan S, Alfaleh KM. Neonatal short-term outcomes of gestational diabetes mellitus in Saudi mothers: a retrospective cohort study. *J Clin Neonatol*. 2012;1(1):29-33. <http://dx.doi.org/10.4103/2249-4847.92241> 